TIME & SPACE

Information & Communication Magazine from KDDI

December 2012/January 2013

12/1

［特 集］日本と世界をつなぐ「情報の生命線」
海底ケーブル新時代

［特集］

日本と世界をつなぐ「情報の生命線」

海底ケーブル新時代

ウェブブラウジング、メール、動画の投稿や閲覧、そしてSNS……インターネットが広げた世界は計り知れない。
そのインターネットを支えているのが、世界中に張り巡らされた海底ケーブルだ。
今、日本と東南アジアを結ぶ最新の光海底ケーブル「SJC」によって、海底ケーブルが新たな進化を遂げようとしている。
160年にわたる海底ケーブルの歴史と、その未来を探る。

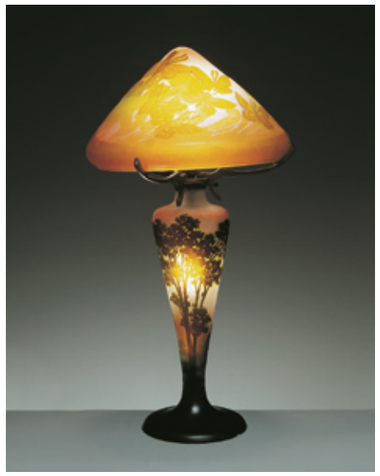
文・増澤 健太郎

写真・2012年11月19日、千葉県南房総市の「KDDI千倉海底線中継センター」に接続される光海底ケーブル「SJC」の陸揚げ工事

COVER SCIENCE ESSAY

伝達 森羅万象

文・荒川直樹



アールヌーヴォーを代表する芸術家、エミール・ガレ作の電灯
（Getty Images）

装飾

ギャル文化は21世紀のアールヌーヴォーか？

20世紀冒頭の1901年1月、アメリカのテキサス州で大油田発見。翌2月、日本では官営八幡製鉄所第1号溶鉱炉の火入れ式が行われた。世界の列強が工業化に突き進む中、豊かになった市民の間で大流行したのがアールヌーヴォーだ。

新しい芸術と翻訳されるが、華麗な装飾文化は建築や日用品にまで及んだ。例えば、階段の手すりは水流のような曲線で作られ、先端はつる草へと変化。机上に幻想的に光るキノコは、エミール・ガレが当時の先端技術によって作り出した電灯だ。

アールヌーヴォーは、文明開化の日本でも大きく受け入れられたが、流行は長くは続かなかった。第一次世界大戦を境に、工業技術は生産性と低コストを追求。デザインにも、シンプルで機能的なものが求められたからだ。20世紀は、そうした〝モダン〟が支配した時代ともいえる。

しかし、私たちは本当にシンプルが好きなのだろうか。最近、人類における装飾の意味を考えさせる研究が進んでいる。例えば、ギリシャ文明といえば白亜の建造物や大理石の白い彫像が連想されるが、大英博物館の調査研究によれば、古代にはエジプシャン・ブルーという目の覚めるような青を中心に、赤、紫、緑、黄などで華麗に彩色されていた。同様の研究は日本でも進んでおり、コンピューターグラフィックスで極彩色の東大寺大仏殿などをご覧になった方も多いだろう。

人間は本来「飾るのが大好き」な生き物なのだ。人類進化学の研究によると、ヒトが他の動物と大きく異なるのは「自分」と「他の者」の区別が明確なこと。他人から見られる自分を意識したとき、飾るという行為は始まった。最初は他部族と区別するために行った入れ墨だったかもしれない。それが豊かさを喜び合う装飾や、先祖を崇拝するための装飾へと進化していったのだろう。

第二次世界大戦後、モダンデザインの行き詰まりが指摘されるたびにアールヌーヴォーはリバイバルしたが、いま世界に大きな影響を与えているトレンドの一つが日本のギャル文化だ。洗練されてはいないが、モードが失った色彩に溢れたファッション。高く盛り上げた髪。携帯電話だって自前の「デコ電」である。

アールヌーヴォーから1世紀。シンプルとデコの間をゆれ動いたトレンドは、どこに向かうのだろうか。

TIME & SPACE
Information &Communication Magazine from KDDI
2012.12/2013.1

CONTENTS

COVER SCIENCE ESSAY
装飾 …… 2

特集
日本と世界をつなぐ「情報の生命線」
海底ケーブル新時代 …… 3

Living on the Earth
日本 in the World
サクラホテルで国際交流 …… 9

Close up
カンカラチケット さん …… 12

匠のDNA
お札の透かしと電子セキュリティー …… 14

テクノロジーの交差点
ポリバレント暗号 …… 16

地球紀行21
絢爛豪華な江戸文化の極み
日光東照宮 …… 18

Information from KDDI …… 22
◆auスマートフォン　冬の新10機種発売
◆電子書籍読み放題「ブックパス」の提供開始
●顧客満足度調査でauが1位に
◆Android™4.0搭載の「Smart TV Box」提供開始
◆ロシアに「TELEHOUSE MOSCOW」新設
◆船上携帯電話基地局の実地試験を実施
◆東日本大震災地支援の新たな取り組みを実施

Telecom ワールドリポート
感染症とビッグデータ …… 27

読者からのお便り …… 27

小堺一機のCinema Café
雨に唄えば …… 28

表紙写真・クリスマスツリーを飾るオーナメント
（amanaimages）

PART 1

イノベーションで読み解く 海底ケーブルの変遷

160年以上にわたる海底ケーブルの歴史は、技術革新の連続だった。そのあゆみを、日本を中心に振り返る。

情報が瞬時で海を渡る 国際通信と海底ケーブルの誕生

世界初の海底ケーブルの歴史は、1850年のドーバー海峡に敷設された海底電信線にさかのぼる。日本では、明治維新後の1871年、デンマークの大北電信会社による長崎～上海、長崎～ウラジオストク間に敷かれた海底電信線により、世界と結ばれることとなる。

このころの通信は電信、いわゆるモールス符号による「トン・ツー」である。当時の海底電信線の構造は、銅線を樹脂で覆い、その周りを鉄線で補強したものだった。

世界中に海底電信網が広がっていった20世紀の初め、短波による無線電話が発明される。1927年に米英間で始まった長距離国際電話も、短波無線を使用していた。電話が海を渡るには、海底用同軸ケーブルと中継器の開発が必要だった。ここで海底ケーブルは、国際通信における主役の座をいったん電波に譲る。

日米間の国際電話も、60年代までは短波で賄われていた。しかし、回線数が限られ、雑音やフェージングが多く、品質も安定しないため、新たなインフラ構築が待たれていた。

海底から引き揚げられた、日本初の海底電信線の実物（KDDI国際通信史料館所蔵）（写真右）
1871年、日本で最初の海底電信線が敷設された長崎の小ケ倉千本に建設された大北電信会社の海底線陸揚庫。陸揚庫は、陸揚げされた海底電信線を国内の陸線と接続するところ（左）
海底線陸揚庫の中の予備通信席（左下）
英仏間を結ぶドーバー海峡での世界初の海底電信線の敷設工事（1851年、Illustrated London News）（右下）

海底ケーブルが再び国際通信の主役に

1964年6月、KDD（現KDDI）と米AT&Tは、日米間初の海底同軸ケーブル「第1太平洋横断ケーブル」（TPC-1）を開通させる。電話138回線分を同時に賄え、海底ケーブルは再び国際通信の主役に返り咲く。

だが、TPC-1の容量はすぐに逼迫し、76年にはTPC-2（845回線）が完成する。これ以上の容量増加には、同軸ケーブルをより太くするか、デジタル化するしかない。同じころ研究が始まっていたのが、人工衛星を使った衛星通信と、光ファイバーを使った全く新しい形の海底ケーブル通信であった。

1989年。太平洋初の光海底ケーブル「TPC-3」開通

KDDは70年代半ばから、最も将来性のある海底ケーブル通信の手段を光ファイバーと見据え、メーカー各社とともに、国際的な競争力のある光海底ケーブルの研究・開発を続けてきた。その結晶が、1989年に開通した太平洋初の光海底ケーブル、「第3太平洋横断ケーブル」（TPC-3）である。電話3780回線を実現した光海底ケーブルの実用化には、多くの課題をクリアする必要があった。

信号が流れる髪の毛ほどの細さの光ファイバーは、主に石英でできているため折れやすい。また、光海底ケーブルは中継器に電力を供給しながら、塩害や腐食、浅海での漁労・漁具による破損、そして日本海溝の最深部では約1㌧にもなる水圧から光ケーブルを保護する必要がある。KDDはTPC-3において、ケーブルの開発や通信技術、そして敷設においても、米AT&Tと対等な共同建設にこぎ着ける。

米ロングラインズ号から神奈川県二宮へ陸揚げされる、日米間初の海底同軸ケーブル第1太平洋横断ケーブル（TPC-1）。その下の写真は、TPC-1の開通式

ファイバーの能力を飛躍的に拡大 光増幅と光波長多重技術

光海底ケーブルの伝送容量は、90年代の中ごろから急拡大を遂げる。その立役者といえるのが「光増幅」技術である。

本来、光ファイバーは、波長の異なる複数の光信号を同時に伝送することができるが、当初の光海底ケーブルに使われた中継器は、弱まった光信号をいったん電気信号に変えてから増幅し、再び光信号に戻して送る必要があり（再生中継方式）、光ファイバー1本につき、一つの信号しか乗せられなかった。

ところが、光を光のまま増幅できる「光増幅方式」が中継器に利用できるようになったことで、この概念が覆る。つまり、始点と終点（端局）の装置で波長の異なる光のやり取りができれば、1本の光ファイバーで何重もの信号（情報）を乗せられるようになる。これが「光波長多重」技術である。

1995年に開通した「第5太平洋横断ケーブルネットワーク」（TPC-5CN）では、光増幅方式を中継器に用いることで、電話6万回線相当×2波×2本の大容量を実現する。故障などの際のバックアップは、もはや衛星通信では代替できないほどの大容量となり、同じスペックの海底ケーブルを北回り、南回りとループ状に敷設した。80年代、衛星とケーブルの比率が約6：4だった国際通信は、船舶や移動体などの通信を除き、ほぼすべて光海底ケーブルを使う時代になり、テレビからも「衛星生中継」という文字が消えることになる。

1994年、宮崎県宮崎市に陸揚げされる第5太平洋横断ケーブルネットワーク（TPC-5CN）

光波長多重技術では、端局装置の性能が改善されると、伝送できる容量が飛躍的に高まるのも大きなメリットだ。2000年に開通した「China-US」は容量80Gbps。翌年に開通した「Japan-US」では640Gbpsに、2010年開通の「Unity」ではさらに4・8Tbps（T＝テラは1兆）へと激増している。

そして今、新たなイノベーションが、光海底ケーブルの進化を一段と進めようとしている。

海底ケーブルの略年表

海底ケーブルの出現と広がり

1850年●世界初の海底電信線がドーバー海峡（英ドーバー・仏カレー間）に敷設
1866年●大西洋横断海底電信線が開通
1871年●デンマークの大北電信会社による長崎～上海間、長崎～ウラジオストク間の海底電信線が開通（日本初の国際通信開始）
1902年●英、世界一周海底ケーブル「All Red Line」完成

海底同軸ケーブルの普及と発展

1956年●世界初の大西洋横断同軸ケーブル「TAT-1」完成
1959年●「TAT-2」完成
1964年●第1太平洋横断ケーブル（TPC-1）開通
1967年●海底ケーブル敷設船KDD丸竣工
1969年●日本海ケーブル（JASC）開通
1976年●第2太平洋横断ケーブル（TPC-2）開通
1976年●日本・中国間ケーブル（ECSC）開通
1977年●沖縄・ルソン・香港ケーブル（OLUHO）開通
1979年●沖縄・台湾間ケーブル（OKITAI）開通
1980年●日本・韓国間ケーブル開通

光海底ケーブル実用化へ

1986年●英国・ベルギー間に初の光海底ケーブル敷設
1988年●大西洋横断光海底ケーブル開通
1989年●日米間初の光海底ケーブル、第3太平洋横断ケーブル（TPC-3）開通
1990年●香港・日本・韓国ケーブル（H-J-K）開通
1992年●第4太平洋横断ケーブル（TPC-4）開通
●海底ケーブル敷設船「KDDオーシャンリンク」竣工
1993年●APC開通

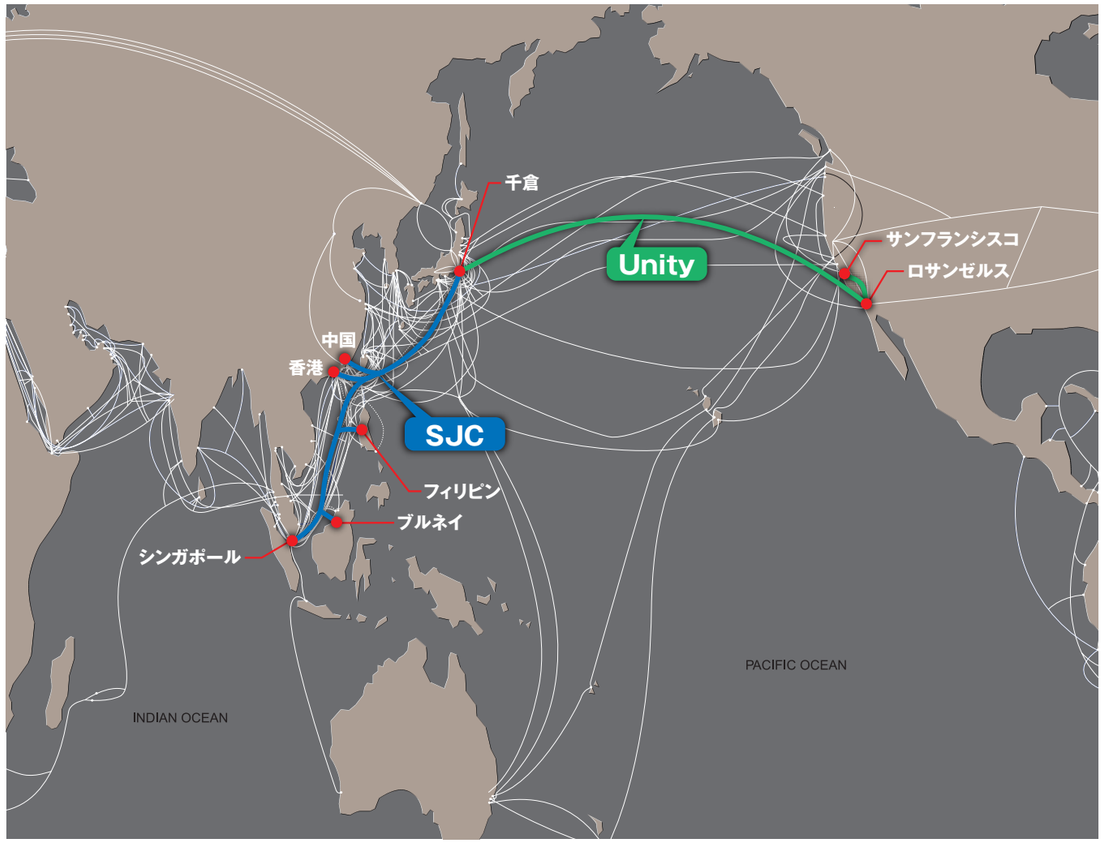
光増幅・光波長多重技術による大容量化

1993年●日中間光海底ケーブル（C-JFOSC）開通
1995年●第5太平洋横断ケーブルネットワーク（TPC-5CN）南回りルート開通
1995年●ロシア・日本・韓国ケーブル（R-J-K）開通
1996年●TPC-5CN北回りルート開通（ループ化完成）
1996年●APCN開通
1999年●環日本列島情報ハイウェイ「JIH」運用開始
●SEA-ME-WE3開通
2000年●China-USケーブルネットワーク開通
2001年●Japan-USケーブルネットワーク開通
●APCN2開通
2008年●日本・ロシア間海底ケーブル（RJCN）開通
2010年●日米間光海底ケーブル（Unity）開通

PART ❷

日本と東南アジアを結ぶ光ケーブル「SJC」がつなぐ未来

成長続く東南アジアと日本を結ぶ最新光海底ケーブル「SJC」。そこに込められた技術と狙いを探る。



太平洋を中心としたグローバルネットワーク図。平面地図上では分かりにくいが、地球儀上でSJCとUnityのラインを引くと、日本の本州南部近くを通ることが分かる

技術の飛躍的な進展とコンソーシアムが下した決断

2012年11月19日早朝。日本とシンガポールなど東南アジア諸国を結ぶ全長約9000キロメートルの光海底ケーブル「SJC（South-East Asia Japan Cable）」が、千葉県南房総市のKDDI千倉海底線中継センターに陸揚げされ、建設が始まった。2013年央に開通予定だ。

経済発展の著しい東南アジアからの通信需要に応えるために敷設されたSJCは、今まさに進展しつつある光伝送技術のイノベーションを実現する、最新の光海底ケーブルだ。

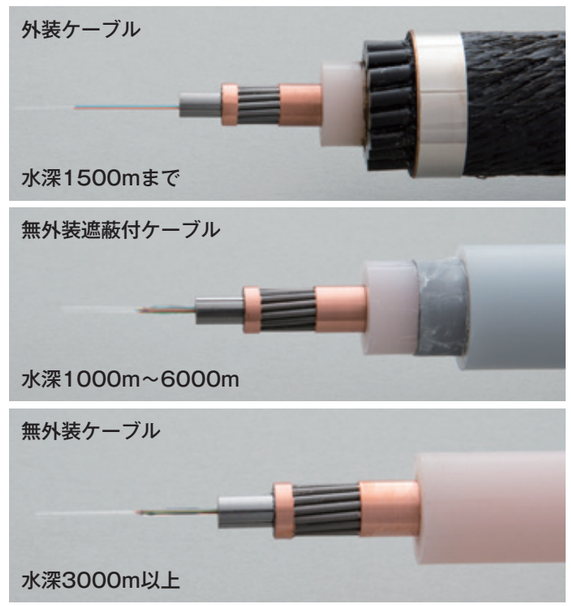
それが「デジタル・コヒーレント・ディテクション」と呼ばれる高速伝送技術。光ファイバーの伝送量を再び爆発的に増大させる可能性を秘め、実用化と研究が同時に進行している。

デジタル・コヒーレント・ディテクションとは、それまで光の点滅（振幅）によって伝えていたデータを、光の周波数における位相変化によって伝送することで、一つの光（波長）に乗せることのできるデータの量を何倍にも増やす画期的な技術である。これは、身近な例でいえば、ラジオのAM（振幅変調）からFM（周波数変調）への進化に似ている。

こうして、長らく1波（一つの光、波長）当たり10Gbps（Gはギガは10億）が限界とされてきた常識が破られ、SJCでは、当初から光ファイバー1本当たり40Gbps×80波＝3・2Tbps（Tはテラは1兆）を伝送できる予定となっている（総容量は16Tbps）。

SJCは、2010年開通の日米間光海底ケーブル「Unity（ユニティ）」との接続を念頭に計画されている。Unityは、デジタル・コヒーレント・ディテクションの実用化が進展する前に建設されたケーブルで、光ファイバー1本当たりの伝送量は10Gbps×96波、およそ1Tbps。SJCも当初は同じ規格で計画されていた。

ところが、急速な変革が起きる中で、KDDIをはじめとするSJC建設のコンソーシアム（共同で建設を行う企業連合）は計画を変更し、1波長当たり40Gbpsの伝送に最適化された光ケーブルを使用し、中継器を挿入する間隔を狭めることにした。



光海底ケーブルは樹脂や金属で光ファイバーを保護し、敷設される場所の水深や海底の地質に応じ、鋼線などで強化されたものが用いられる。漁具などで障害のリスクの高い浅海部では太い外装ケーブルが、リスクの小さい深海部では細い無外装ケーブルが使われる。写真は、SJCで使われているケーブル

デジタル・コヒーレント・ディテクションによるイノベーションは今も進行しており、2013年には1波当たり100Gbpsの伝送実現が確実視されるようになっている。そこでSJCは、合計6組ある光ファイバーのうち一部を、40Gbpsに最適化された仕様から、100Gbpsの伝送に最適と考えられる仕様に再変更している。

南房総・千倉は国際ケーブルの〝ハブ〟

千葉県南房総市にある「KDDI千倉海底線中継センター」。実は、日本と東南アジア、そして米国をほぼ一直線に結ぶことのできる、いわば国際海底ケーブルの〝ハブ〟なのだ。

2012年11月19日、光海底ケーブル「SJC」の陸揚げ工事で、千葉県南房総市千倉沖合約1kmに停泊したケーブル敷設船「KDDI PACIFIC LINK」から繰り出される光海底ケーブル

東南アジア諸国と北米西海岸を海底ケーブルで結ぶことを考えたとき、平面の地図上で線を引けば、グアムからハワイを経由すると近そうに思える。ところがこれは勘違いだ。地球儀で同じことをしてみると、実は日本の南が最短距離の線上にあることが分かる。

とりわけ、大需要地の東京に近く、太平洋に突き出していて、しかもすぐに水深が深くなることでケーブルが傷つけられにくいという好条件を揃えている房総半島の南東部は、日米間、そして東南アジア諸国にとって、北米に至る海底ケーブルを建設する最も都合の良い陸揚げ・中継点になるのだ。

また、SJCとUnityは、新しい考え方も共有している。従来、海底ケーブルは、陸揚局までしか建設しないことが一般的だった。しかしUnityでは、陸揚局のロサンゼルスから、需要家が多く集まるシリコンバレーのデータセンターまでの中継回線も一体的に提供している。SJCにもこの考え方が持ち込まれ、シンガポールと香港では、市街地のデータセンターまでSJCが提供する。

KDDIは地の利を生かして、千倉で「SJC」と「Unity」を接続し、アメリカと東南アジアを結ぶ予定だ。SJCのシンガポール側の端局からは、インド、中東方面への新たな光海底ケーブルが建設される計画がある。実現されれば、そこを通るデータの多くも千倉に集まってくることになるはずだ。国際通信ネットワークにおける千倉の存在感もますます高まっていくだろう。

ケーブル敷設船「KDDI PACIFIC LINK」内のケーブルタンクに積み込まれる「SJC」ケーブル

0・001秒単位のクオリティローレイテンシーの追求

国際通信ネットワークの競争は世界的に厳しさを増している。その中で、KDDIが世界のプレイヤーをリードするポイントの一つが、ローレイテンシーの追求だ。

ローレイテンシーとは、直訳すると「低遅延性」。具体的には、相手方に何らかの処理を要求してから実際に応答を得るまでの時間が短いことをいう。とりわけ重要視されるのは、金融取引などにおけるミリセカンド（0・001秒）単位での向上だ。

今や、プロの市場参加者たちは、市場分析、投資判断から発注までをすべてコンピュータで自動化したアルゴリズム取引と呼ばれる手法を多用している。大きなニュースが世界を駆け巡る時、彼らにとっての1000分の1秒の差は、時として巨額の損益に結びつくことがある。

2008年、KDDIが日本・ロシア間を接続する大容量光海底ケーブル「RJCN(Russia-Japan Cable Network)」を敷設した理由の一つも、東南アジア～インド洋～中東経由のルートや、米国経由よりも速い、欧州への最短距離を求めるローレイテンシーの追求だ。

光海底ケーブルは共同建設コンソーシアムの組織力

現在の光海底ケーブルの建設においては、数百億円～1000億円以上にもなる費用を分担する、コンソーシアム（共同体）方式が主流となっている。コンソーシアムの規模はさまざまである。先述のRJCNのように、KDDIとロシア最大の通信会社ロステレコムの2社で建設したケースもあれば、実に90社以上も参加した例もあるという。

コンソーシアムの構成は難しい。まずは参加メンバーをいかに集めるか。巨額の投資になるが、資金さえあれば誰でも歓迎されるわけではない。建設や保守を一定の品質で分担できるかも重要なポイントになる。

そして、参加者間では利害の対立も起きる。再び伝送技術が急速に発展しつつある今、通信需要が旺盛で今にも逼迫しそうな事業者と、将来の需要を見越して余裕を持たせたい事業者では、建設時期を早めるか遅らせるかで衝突してしまうこともある。締結交渉では、まさに外交交渉さながらの駆け引きが展開される。SJCのコンソーシアムも、交渉には2年を要した。

KDDIは豊富な交渉経験をもとに各国の通信事業者と太いパイプを結び、時には発起人として、時には主要なメンバーとして新規建設や更新に積極的に参加している。

光海底ケーブルはテクノロジーの集積

SJCの総容量は、当初の予定では16Tbps。電話回線（64kbps相当）に換算すると、約2億回線に相当する。50年前の海底同軸ケーブルTPC-1が同138回線だったことを考えれば隔世の感があるが、もはや比較することの意味は薄いだろう。今や海底を行き交う情報は、ほとんどすべてデータ通信である。

光海底ケーブルにはさまざまな要素が絡み合う。通信技術だけではなく、電気、材料、そして土木や船舶などの複雑なテクノロジーの集積によって成り立っているのだ。

グローバルな通信需要の増加とともに、競争も熾烈化している。その中で、いかにビジネスとしての整合性を保ちながら、通信ネットワークの社会的責任を全うできるか。海底ケーブルに寄せられる期待は大きい。

東日本大震災を越えて「情報の生命線」海底ケーブルを守る

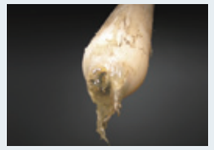
2011年3月11日、巨大地震が東日本を襲った。三陸沖から茨城県沖に至る日本海溝沿いにプレートが動き、海底で地すべりが発生。KDDIが関係する日米間5系統の光海底ケーブルのうち、「Japan-US」など4系統が、20カ所以上で切断されてしまった。茨城県沖80kmの洋上でケーブルの埋設工事に従事していた「KDDI OCEAN LINK」（以下、KOL）は、いったん母港・横浜に帰港し、予備ケーブルを積み込んで、再度、茨城県沖に出動した。

「Japan-US」の被害は、最も深いところで水深6500mで障害が発生していた。海底の斜面にあったケーブルは、地すべりによって深い方に流され、ケーブルの位置が2kmも移動していたのだ。

海底ケーブルの切断が判明すると、日本近海の場合であれば、横浜港に常駐しているKOLが現場に急行する。乗組員・エンジニアたちは365日待機し、遅くとも24時間以内に出動できる体制を整えている。修理の窓口担当者や工事チームを率いるリーダーは、就寝時も連絡専用の携帯電話を離さない。彼らの真価が試されたのが、東日本大震災だった。

切断箇所は、事前におおよその位置は電気的に分かっても、ケーブルの状態がどうなっているかは船上に回収するまで分からないため、「探線機」と呼ばれるフック状の機械を垂らすのだが、例えれば、富士山頂から麓めがけて、誰の誘導も受けずにひっかけるようなもの。まさに職人技といえる。船上でケーブルを再接続するのは、今でもほぼ手作業。揺れる船内で、髪の毛ほどの光ファイバーを慎重につなぎ合わせる。この接続は、所定の訓練を受けて資格者証を有する「ユニバーサルジョイント」と呼ばれる世界共通の資格を持つエンジニアが行っている。これも経験が品質を保証する職人技である。

地震発生後、24時間体制での修復作業は150日間にわたって続いた。KDDIには、同軸ケーブル時代からの50年近い実績があり、切断リスクを低減するための経験と技術、そしてインフラを守るという高い使命感が受け継がれている。



東日本大震災で切断された海底ケーブル

海底ケーブルの敷設や保守を行うケーブル・シップ「KDDI OCEAN LINK」（9510t。全長133.5m、全幅19.6m）

Living on the Earth 29

そこは日本大好きな外国人が集まるところ。
年間に110カ国から利用客を迎える
国際色豊かなホテルに、
未来を見据えたコミュニケーションの
場づくりを取材した。

日本 in the World サクラホテルで国際交流

取材・文・小野春子
写真提供・米田和久／サクラホテル

「まるで外国にいるみたい」

「アイン・プロージット、アイン・プロージット！」

ジョッキを掲げて歌い、「乾杯！」の歓声とともにビールを飲み交わす。ここはドイツのミュンヘンではなく、東京・池袋のサクラカフェ。10月のある週末に催されたオクトーバーフェストの一幕である。

声を合わせ、グラスをぶつけるだけで、初対面の相手にでも気軽に声をかけられるから不思議だ。

隣のテーブルにいたのは、デンマークから来たばかりという青年。友人を訪ねて初めての来日だという。向こうのテーブルでは、会社員らしいグループと外国人男性が一緒になって盛り上がっている。

サクラホテルのエントランスには、
世界中からのゲストのスナップ写真がびっしり

日本 in the World サクラホテルで国際交流

池袋の繁華街から少し入った路地にあり、オープンテラスで24時間営業。イベント時に限らず、アメリカ、ヨーロッパ、中南米にアジアと外国人の姿が多く、英語やスペイン語、中国語などの外国語が飛び交う。

「まるで外国にいるみたい」と評判のこのカフェ、じつは年間に110カ国からの宿泊客を迎えるサクラホテル池袋の1階にあるのだ。

壁に貼られたメニューも、セネガル料理にポーランド料理、バングラデシュ料理などなど、普通のカフェレストランとはひと味違う。

「メニューの多くはゲストに教えてもらったレシピなんですよ」

そう教えてくれたのはサクラカフェ池袋の店長、田口美紀さん。ゲストというのは、サクラホテルや、同じグループが経営するゲストハウスに滞在する外国人客のことである。

1992年、神保町に最初のサクラホテルが生まれて20年。現在、浅草、幡ヶ谷、池袋と都内4カ所で営業している。浅草は二段ベッドの並ぶドミトリー（相部屋）のみ、幡ヶ谷は個室のみとそれぞれに特徴がある。

宿泊料金はドミトリーなら3000円前後からと、立地を考えるとかなりリーズナブル。一番古い神保町には個室も相部屋もあり、こぢんまりしたアットホームさが人気だ。

今でこそ外国人バックパッカーが利用しやすいホテルやゲストハウスも増えてきたが、サクラホテルはその草分け的存在なのである。

旅行者の目線で考える

客室数92という池袋は、グループでは最大規模。2007年に普通のビジネスホテルだった物件からの転用で誕生した。翌2008年から営業しているカフェは、もともとエントランスと植え込みだったスペースを改装したものだ。

カフェでは冒頭のオクトーバーフェストなどのシーズンイベントのほか、これまで月1回のペースで、国際交流と銘打ってパーティも開催してきた。「いろんな人集まれ、コミュニケーションしよう！」と、気軽に参加できる雰囲気を心掛けてきたが、ここにきて方向転換を図っているのだという。

「ハウスやホテルに滞在する人たちの多くは、日本が大好きで、お金を貯めてはるばるやってきた人たち。ただ一緒に飲んで楽しむ場を提供するだけでいいのか？」

あくまで外国人旅行者の目線で考える田口さんらスタッフ。田口さん自身もワーキングホリデーを利用し、カナダのトロントにあるカフェで働きながら1年半を過ごした経験をもつ。カナダでは、誰でもおいしいと思えば気軽に「おいしかったよ！」と声をかけてくれた。サクラカフェにいると、「そういう率直な感じが味わえる」という。

だからこそ、日本に来てくれたゲストに、ちゃんと日本の魅力を伝えたい。例えば、着物の着付け教室でも、和太鼓のワークショップでもいい。最近では書道や生け花など、指導できるボランティアを募り、実際に日本の文化に触れ合えるような企画にシフトしている。人気は禅寺の一日体験ツアー。スタッフの実家のお寺にプチ修行体験に行くというものだが、10人の定員が毎回いっぱいになるという。ちゃんこ鍋も堪能できる相撲ツアーも人気だ。

目指すのは世界平和

単なる宿泊施設を超えた活動の数々。そこには、「世界中の人々が出会い、お互いに理解し合う場を作りたい」という、自身も海外でさまざまな旅を経験してきた創業者・九十九会長の理念がある。

「根底には、平和に貢献できれば、という思いが少なからずあるんです」

そう語るのはサクラホテル池袋のスタッフ田栗昭芳さん。田口さんや田栗さんに限らず、スタッフはみんな旅好きで、海外経験が豊富だ。異文化で育った人間同士が触れ合い、分かり合う素晴らしさを身をもって知っているからこそ、会長の思いに共感する。

「どんな宗教でもイデオロギーでも、気にせずに来てもらえる場所にしたいですね」と田栗さんは言う。

実際、韓国や中国、アメリカなどと国際的な問題が取り沙汰される昨今だが、ホテルやカフェの現場はぎくしゃくした空気はないという。

サクラホテルのグループには、もうひとつ、1994年から開催され、2012年11月で36回目の開催となるデザインフェスタの主催者という顔がある。これは、アーティストやクリエーターがプロ・アマチュアの区別なく自由に作品を発表できる場として、東京ビッグサイトで開催される大規模なアートイベントで、フェスタの開催期間中はホテルやカフェのスタッフも会場に駆り出されるのだという。

ホテルでも、デザインフェスタ割引や、会場でのフリードリンクチケットをプレゼントするなど、宿泊客にも積極的に働き掛ける。海外からの旅行者にも、粗削りで最先端の若者の作品に触れるチャンスとして喜ばれるのだという。

思えば、これも日本文化の発信のひとつの形。カフェもホテルも、デザインフェスタも、交流の場を提供し、文化に触れてもらうという意味では同じだ。やたらと手を広げているようでも、グループの活動に「ブレはない」と田栗さんは断言する。

カフェの田口さんは、「国際交流といったらここ、という場所にしたい」と夢を語る。国内からは見えにくいが、日本の玄関は海外に向けて少しずつ開かれようとしている。

①「カンパーイ！」オクトーバーフェストではお客といっしょにスタッフも盛り上がる
②サクラホテル池袋の1階にあるサクラカフェ。24時間営業で世界のメニューが味わえるのが魅力だ。カフェは神保町、幡ヶ谷にもある
③サクラホテル神保町は、1992年に誕生したグループの第1号店。二段ベッドのあるグループルームの室料は3人で11,340円なり
④オクトーバーフェストにて。サクラカフェは見知らぬ外国人とも気軽に話せると、近所の学生や会社員にも人気だ
⑤着物の着付け教室も人気のイベント。講師はホテルの近隣でボランティアを募る
⑥サクラホテル浅草で開催されたパフォーマンス・パーティー。和太鼓や三味線を聴いて、演奏して、丸ごと楽しむイベントだ
⑦サクラホテルと同じ経営母体が運営するアートイベント、デザインフェスタでは「クリエイティブな日本」を発信する

●サクラホテル
http://www.sakura-hotel.co.jp/

スイーツ・デコ作家

カンカラチケットさん

大人の女性や男性の心もとらえる スイーツを模したアクセサリー 独特の「かわいさ」が世界でも人気に

身に着ける〝スイーツ〟

元気いっぱいのキャンディーカラーが目に飛び込んでくる。つやつやのドロップに、ぷるんとしたジェリービーンズ、果汁がしたたるようなイチゴ。しかし、みな本物ではない。

「素材は樹脂なんですよ」

作り手の「カンカラチケット」さん（以下カンカラさん）が言う。

これらは、スマートフォンのケースや名刺入れなど、身に着けるものをデコレートする「スイーツ・デコ」だ。5年ほど前から若い女性を中心に注目が集まり、今では多くの人気作家が活躍している。

その中でもひときわ鮮やかな色彩と確かな技術でファンが多いのがカンカラさんだ。作品は、ウェブサイトで販売すると数秒で売り切れてしまい、オークションとなれば数万円という高額で落札される。

これほどまでの人気の理由は「大人も魅かれるかわいらしさ」だろう。スイーツ・デコはパステル調の甘い色遣いのものが主流だが、カンカラさんの作品には、単に「かわいらしい」にとどまらない、独特のパンチがある。

「母の『大人だってカワイイものを身に着けたい』という言葉がヒントになって、若い人はもちろん、大人が見ても『かわいい』と感じるものを目指して作っています」

物作りが好きで 映画美術の現場へ

幼いころから、カンカラさんは物を作ることが大好きだった。

「折り紙とのりとハサミを渡しておけばそれでいつまでも遊んでいる子供だったそうです。NHKの『できるかな』という番組で、器用な手つきで楽しそうに工作をするノッポさんに憧れて、『ノッポさんになりたい！』って思ってました」

家族が映画好きだったため、映画とともに育ったカンカラさんは、映画美術を学べる大学へ進んだ。

「卒業制作では15人で立体アニメーション映像を撮り、私はケーキなど食べ物や小物を担当しました。たぶんそれが、私のスイーツ・デコの原点ですね」

在学中から、美術監督として活躍する稲垣尚夫氏のもとで映画美術の仕事を始めた。

映画美術は、そこにないものでもイメージのままに作り出す仕事だ。時にはモアイ像、時にはつらら……。現実に存在しない物を作ることもある。

「東京スカパラダイスオーケストラさんのミュージックビデオでは、竹と木でできた自動販売機を作りました」

プロとして物作りをずっと続けてきたカンカラさん。スイーツ・デコは透明樹脂（レジン）や樹脂粘土で作られるが、そうした扱いにくい特殊素材もすでになじみの材料だったのだ。技術もセンスも、10年以上の蓄積がある。

世界も注目する「KAWAII」の力

カンカラさんは作品だけでなくブログも大人気で、更新を毎日楽しみにしている読者も少なくない。スイーツ・デコ作家という肩書きらしからぬ、程よく自虐のスパイスが効いた文章が持ち味だ。

「友達には、独身アラフォーの寂しさが滲み出ていると言われますが」

最近は、欧米やアジアはもちろん、アフリカや中東からもアクセスが増え続けている。スイーツ・デコは日本発のクラフト。日本の「KAWAII」が世界の熱い視線を浴びる今、目ざとい人はすでにスイーツ・デコに注目しているのだ。

「面白いのは、欧米からの問い合わせは『どうすれば買えるか？』で、アジアからの問い合わせは『どうすれば作れるか？』なんです。たしかに、物価の低いアジアで数万円の作品を買っていただくのは酷ですし、作り方をお教えできる機会があればいいな、と思いますね。私の作品とまったく同じものができなくてもいいんです。自分で作る楽しみが味わえるのも、スイーツ・デコのいいところですから」

ところで、カンカラさんの作品は男性が購入することも多い。

「私が最初に販売した名刺入れを買ったのは、営業職の男性だったんです。この名刺入れを取り出したら話が弾むからって。ハンバーガーや目玉焼きのストラップなどは、驚くほど、男性に『欲しい！』と言われることが多いですね」

カンカラさんの作るスイーツ・デコは、ガーリーな「かわいらしさ」を軸としながらも、大人の女性や男性、そして、海外をも惹きつけ始めている。「カワイイ」には、この一言では表現しきれないほどの奥行きがあるということなのだろう。

「私の名刺入れを買ったデザイナーの方が教えてくれたんですが、名刺交換した相手から『こんな名刺入れを持っているあなたのセンスは信用できる』と仕事を依頼されたそうなんです。私のスイーツ・デコがそんな形で力を発揮してくれたなんて、すごくうれしかったですね」

「カワイイ」のパワーは、性別や年齢、国境を越えて人の心を動かす。カンカラさんの作品が、実証している。

プロフィール●かんからちけっと　名前は「キャンディーカラー・チケット」を縮めたもの。作品はブログのほか、書籍「ときめき！スイーツデコのアクセサリー」でも見られる
http://ameblo.jp/candycolorticket/

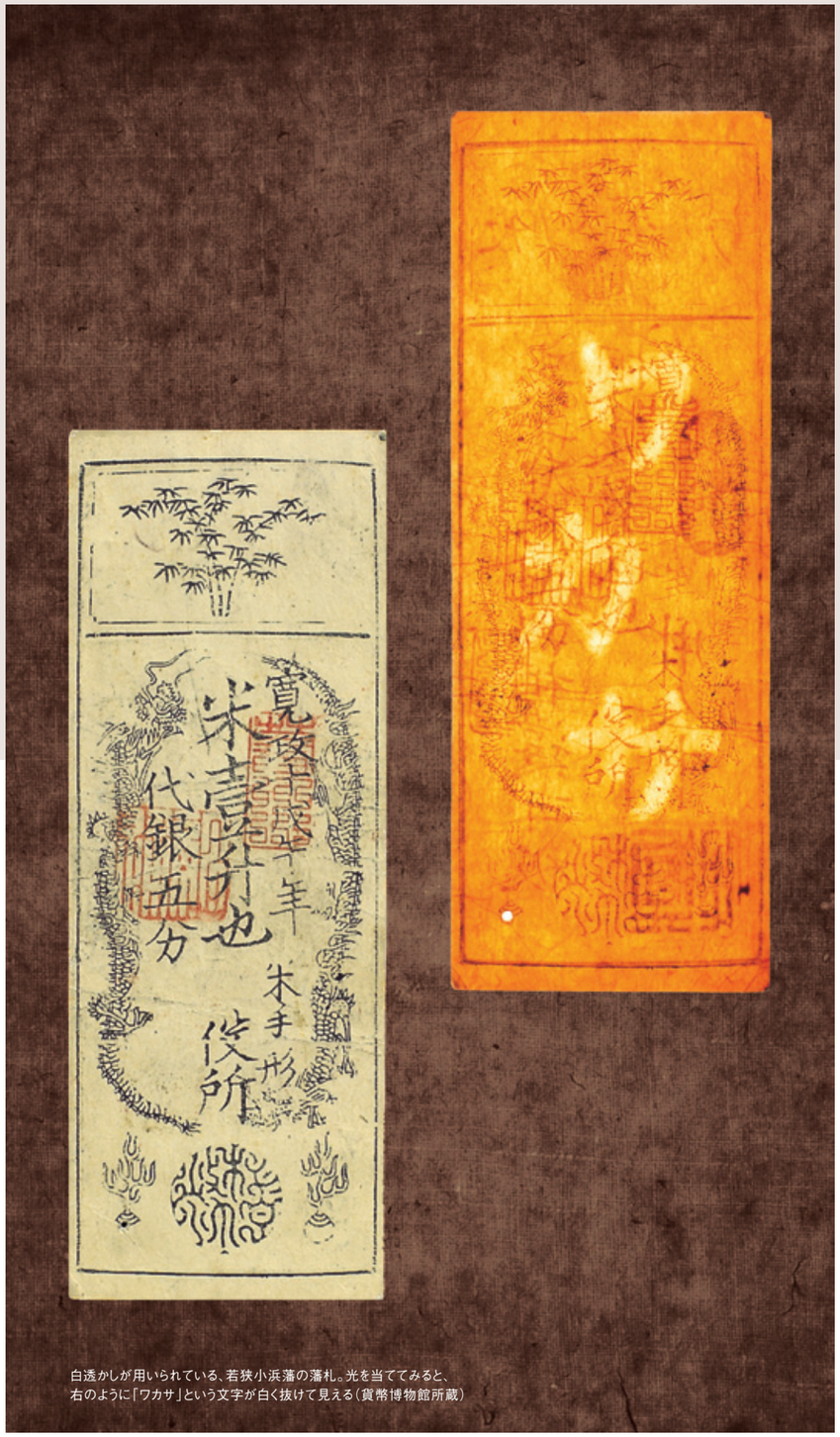
取材・文 江口 絵理　撮影 三好 宣弘

大人が見ても『カワイイ』と感じるものを目指して作っています

お札の透かしと電子セキュリティー

文・船木春仁

お札の偽造防止のために生み出された比類なき透かし技術は、電子時代のセキュリティーを支える電子透かしへと受け継がれていた。



白透かしが用いられている、若狭小浜藩の藩札。光を当ててみると、右のように「ワカサ」という文字が白く抜けて見える（貨幣博物館所蔵）

信用だけが支え故に偽造防止が探究されたお札

私事ながら、筆者の学生時代の下宿のご主人は、大蔵省印刷局（当時）でお札の原版をつくる彫刻師だった。正月などに下宿生を集めてご馳走してくれるときには、ほろ酔い加減でお札について蘊蓄（うんちく）をかたむけてくれたものだ。

そもそも日本のお札に描かれている人物像が、すべて絵（画線）であることが偽造防止の出発点だという。そのために彫刻師は、1ミリ幅の中に5本もの線を彫る技術を備えているという。

金貨や銀貨のように含有物の量で価値が担保されていた貨幣と違い、紙幣（お札）の価値は信用だけを裏付けとする。そのために、さまざまな偽造防止策が探究されてきた。日本のお札づくりの技術は、世界に類を見ない高度技術であることはつとに知られており、日本の技術を導入した国は数多い。「メード・イン・ジャパン」は家電製品や自動車だけではなかったのだ。日本銀行は、偽札防止技術の一端を公開しているが、本命は「透かし」と複写障害といえるだろう。

日本で現存する最古のお札は、越前福井藩が1661年に発行した藩札。1872年（明治5年）の廃藩置県のときには244の藩、14の徳川直轄領、9の旗本領で藩札や私札が発行され、その種類は1964種にも達していた。

それらは、偽造防止のために用紙に工夫がある。原料や厚さ、さらに泥を混ぜて独特の風合いを出す技術などは秘中の秘で、今なお日本では用紙の製造法は極秘だ。透かしは、1680年に徳島藩が発行した延宝札に初めて採り入れられ、その後、多くの藩札に用いられるようになる。

透かしは、白く抜ける「白透かし」が基本だが、現在の日本のお札は、文様部に繊維が多くなる「黒透かし」を用いている。黒透かしを入れた紙をつくるには特別な許可が必要になっているほどだ。

そして現在のお札には、複写すると真っ黒になる仕掛けが組み込まれている。技術の詳細は不明だが、安価な複合機でも「お札を複写している！」と認識して注意メッセージを出すような特異なものである。住民票などには複写すると「COPY」や「複製」などの文字が表示される技術も知られている。「撮ると発露する技術」とでも表現すればよいだろうか。

住民票や印鑑登録証などの公文書や、有価証券などには不正コピーや偽造を防ぐための電子透かしが埋め込まれている

人の偽造しようとする特性がセキュリティー技術の要だった

実は、透かしの技術と「撮ると発露する技術」は、電子時代においても偽造防止やセキュリティーの中心的な技術だ。いわゆる「電子透かし」である。

特に、日立製作所システム開発研究所が公開している「二値画像電子透かし」は、まさに日本の伝統技術がIT時代にも生かされていることを実感させられる。

二値画像電子透かしは、「埋め込む技術」と「読み取る技術」の二つから成り立っている。

埋め込むとは、データにアクセスした人や日時、場所などの情報を印刷された紙の中に隠しておく技術で、読み取るとは、印刷された紙に埋め込まれている情報をスキャナーなどで読み出す技術。つまり、内容そのものを見られても、相手に悟られずに漏洩ルートを探索できたりする。「二値」とは白黒で構成された画像情報全般のこと。

この技術開発の背景には、電子データへのアクセスを制限したり、データを暗号で秘匿したりすることはできても、一度、アクセスされて暗号が解かれ、アナログ化、つまり紙に印刷されたりすると、そこでセキュリティーが丸裸になってしまう現実があった。印刷されると、漏洩ルートの探索もできなくなるのだ。

新技術を可能にしたのが、認知科学で実証されている「ゲシュタルト法則」などの人間の視覚特性だ。白黒画像の中に0か1かで情報を盛り込もうとすれば、白い部分を黒くするか、黒の部分を白にするかしかない。つまり情報を埋め込むと変更点のあらが目立ってしまう。

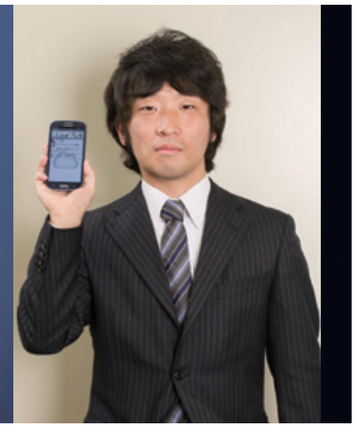
しかし一方で、文字の中に切れ目があったり、背景にノイズがあったり、輪郭ににじみがあったりすると、その条件を取り除いても人間の視覚は画質が劣化したと感じない。さらに、人間の認知機能には、図形の中に単純な規則性や意味を見いだそうとする心理的な機能がある（ゲシュタルトの法則）。つまり、近いものはグループ化して単純な図形をより単純なものとして知覚する性向がある。

これを前提に、切れ目をふさいだり、ノイズを取ったり、輪郭を滑らかにするような形で情報を埋め込むと、視覚はあらが目立つ画質の劣化と感じないのだ。そこに技術の付け目がある。

物事を積極的に単純化して見ようとする人の視覚の〝偽造性〟に、偽造防止の付け目と技術のポイントがあるというのだから、何とも面白い。

暗号化とアクセス制御の機能を併せ持つ

ポリバレント暗号



取材・文・東嶋和子　撮影・斉藤美春　イラスト・斉藤重之

(株)KDDI研究所
情報セキュリティグループ
石黒 司 研究員

携帯端末からのクラウドサービス利用が増える中、セキュリティーに対する懸念が高まっている。安全性を高めるにも、携帯端末での暗号処理には時間がかかる。KDDI研究所は、処理の大部分をクラウドサーバに代行させる一方、サーバには情報がいっさい漏洩しない開示制御型の暗号技術を世界で初めて開発した。

二つの課題を同時に解決

「クラウドサーバ上で相反する二つの課題を同時に解決することから、『ポリバレント暗号』と名付けました」

KDDI研究所情報セキュリティグループの石黒司さんは、開発した暗号技術の名称をそう説明する。

「ポリバレント」とは、化学用語で「多価」の意味。「多機能」とか「万能」といった意味合いから、情報漏洩を防ぎつつ、端末の処理時間を減らす今回の技術に「ポリバレント暗号」と名付けた。

データを保護するには、データ自身を盗み見たり、改ざんしたりできないようにする「暗号化」と、閲覧する権限を持つユーザーだけがデータにアクセスできるようにする「アクセス制御」の両方が必要だが、これら二つの機能を併せ持つ暗号技術、という意味もある。

開発の背景には、クラウドサービスの急速な普及がある。クラウドサービスとは、個人のPCや企業のサーバで管理している情報をネットワーク上に置いて、いつでもどのPCからでも利用できるようにしたもの。

クラウドサービスを使えば、社内の情報システムインフラ構築を軽減でき、管理コストを大幅に減らせるため、利用者が増えている。

さらに、スマートフォンやタブレットなどの携帯端末からも、自由にクラウドサーバにアクセスして情報を共有したいという需要が出てきた。

とはいえ、業務としてクラウドサービスを使うとき気になるのが、セキュリティー。顧客データや開発データを他社のコンピュータに預けることになるので、データそのものやユーザーの属性情報が漏洩しないよう、セキュリティーを万全に保つことが大きな課題になっている。

実は近年、クラウドベンダー内部の者による意図的な情報漏洩の可能性が指摘されるようになった。

石黒さんによると、情報漏洩・侵害の原因のうち17%が内部の者で、その93%は意図的で悪意のある行為だったという報告もある。

しかし、データごとのアクセス制御と暗号化処理をすべて利用者側で行うとなると、時間がかかる。殊にスマートフォンやタブレットなどの携帯端末では、実用的な処理時間で実行できない。

こうしたことから、クラウドサーバ側に情報を開示せず、一方で、暗号処理の大半を代行させて携帯端末での処理を軽くしたのが、世界初の「ポリバレント暗号技術」だ。

「クラウドサーバにはいっさいの情報が漏洩しないので非常に安全性が高く、しかも高速に動作します」と、石黒さんは胸を張る。

クラウドサーバが大半を計算

「暗号化とアクセス制御は別々に分かれていた技術ですが、今回はそれを同時に行う方式を実現しました。そのカギとなったのが、計算処理の分割技術。スマートフォンとクラウドサーバで処理をうまく分担することで計算量を下げたのです」と、石黒さん。もちろん、単純に分割しただけでは、クラウドサーバに情報が漏れてしまう。

「単純に〝このデータを暗号化してください〟とサーバに依頼しただけでは元のデータを見られてしまいますし、〝こういうアクセスポリシーで暗号化してください〟と依頼したら、やはりアクセスポリシーの情報が漏れてしまいます。そこで、ユーザーが簡単な処理でデータとアクセスポリシーを秘匿し、残りの非常に重たい計算はクラウドサーバに任せることにしました」

ユーザーはまず、KCipher-2というKDDI研究所が開発した暗号化技術を用いて、クラウドサーバに預けたいデータを暗号化する。次に、このデータについてのアクセスポリシーを暗号化する。

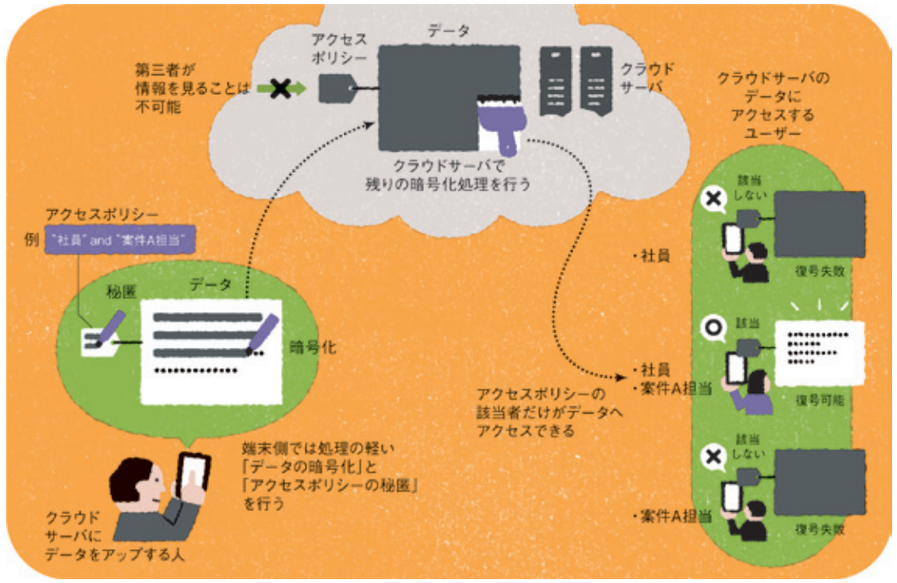
アクセスポリシーとは、後述するように、「社員」や「案件A担当」といった属性が記載されているデータ。部外者には単なる数字列のようにしか見えない状態に秘匿する。

クラウドサーバは、残りのアクセス制御にかかわる計算、すなわち、どういう属性の人ならファイルを開くことができるかという計算を行う。

実は、この部分が処理の9割以上を占めており、サーバがそれを計算することで全体の処理時間がぐんと短くなる。復号処理も同様の手法で処理時間が大幅に短くなる。

スマートフォンの場合、端末による暗号化は0.4秒で済み、サーバ側の処理0.05秒と合わせても、0.5秒以下で暗号化あるいは復号ができる(下表)。暗号化に16秒、復号に10秒かかっていた従来方式に比べ、約30倍も高速になった。

実際にデモをしてもらった。データ容量に応じてアップロード、ダウンロードの時間は当然かかるが、暗号化・復号処理については瞬く間に完了。全く意識できない速さだった。

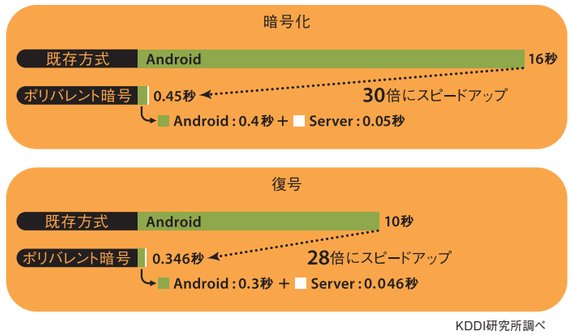


アクセスポリシーは自由にカスタマイズ

「会社の業務で用いるドキュメントを複数の社員で共有する場面を想定してください。ポリバレント暗号では、データを保護するために暗号化しますが、その際、暗号化されたファイルを復号できる人はどういう属性を持った人なのかという『アクセスポリシー』をファイルごとに決めることができます」

各ユーザーにあらかじめ、「社員」「課長」「案件A担当」「案件B担当」というような属性を複数割り当てておき、その関係性でアクセスポリシーを決める。

例えば、「社員 or 案件A担当」のように、自由にカスタマイズした属性を「AND」「OR」で任意に設定できる。この場合は、社員または案件A担当に該当する人がデータを復号できる。



KDDI研究所調べ

「案件AかBを担当していて、かつ顧客リストの閲覧権限を持つ人、というように柔軟に設定することができます。もっと複雑に、10個ある属性のうち、どの組み合わせでもいいので3つ以上満たしている人、などといった設定も可能です」

グラフィック・ユーザー・インターフェースにも工夫を凝らした。端末上で属性を示すボタンをクリックするだけで容易に指定できる。

「ポリバレント暗号技術が優れているのは、クラウドサーバの安全性に頼っていないこと。低コストのクラウドサーバを利用しても、システムとしては非常に安全な状態を保つことができます」

学生時代は情報工学を専攻し、入社3年目になる石黒さん。もっぱら暗号技術を手掛けている。スマートフォンで高速かつ安全にクラウドサービスを利用したいという動機から、1年余りで開発にこぎ着けた。

「いかに軽い計算で秘匿性を高めるか、というトレードオフの難題を解決するのがいちばん難しかったですね」と、振り返る。

今回の技術については、特許を2件出願した。今後は実用化へ向け、一般的なクラウドサーバでの実証を進めたいという。「使いやすさ」を追求し、ユーザー・インターフェースの向上にも意欲を燃やしている。

地球紀行21 第70回

日光東照宮

絢爛豪華な江戸文化の極み

文・大木浩美　写真・amanaimages、Alfo

静寂の森に広がる、豪奢な社殿群。鮮やかな色彩と無数の彫刻が見る者を圧倒する日光東照宮は、関東の守護神となった徳川家康が眠る霊廟である。世界文化遺産にも認定された、日本の至宝の歴史を紐解いてみよう。

東国武士の聖域

日光連山を水源とする清流・大谷川の橋を渡り、鬱蒼とした森の奥を目指す。木立の間に見えてくるのは、赤や黒、そして眩い金色などの濃密な彩りをまとった、日光東照宮の絢爛豪華な社殿群だ。

徳川家康の霊廟として創建されてからおよそ400年。日光東照宮は今なお鮮烈な輝きに満ち、圧倒的な存在感を放ち続けている。

日光という地の成り立ちは、はるか奈良時代にまでさかのぼる。2000m級の山々が連なる日光連山は、古来より信仰の対象となっていた。時は766年（天平神護2年）。下野国（栃木県）生まれの僧侶、勝道上人が修行場を求め、大谷川を渡り、この地に草葺きの小屋を建てた。そして、日光連山のひとつである男体山に祈りを捧げ、霊場としての基礎

極彩色の竜の彫刻が施された日光東照宮陽明門

大谷川にかかる神橋。大蛇が変化してできたという伝承がある

を成したと伝えられる。さらに勝道上人は、男体山に入山し、その頂を極めて開山を成し遂げる。東照宮の西の二荒山神社、そして大谷川のほど近くに建つ輪王寺は、勝道上人による創建という伝承も残るが、確かなことは分かっていない。

時を経て、源頼朝もこの地を聖地としてあがめ、東国（関東地方）の武士たちにとって日光は、宗教的権威の中心となっていった。

神として祀られた家康

徳川家康は、江戸幕府の威光を高めるべく、東国の武士の聖地として長い歴史を持つ日光を重んじた。そして、自身の死後は日光に祀るようにとの遺言を残す。家康の側近であった僧侶、崇伝の「本光国師日記」によれば、その内容は〝遺体は駿河国の久能山に葬り、一周忌が過ぎたら日光に小さな堂を建てて神として祀ること。関八州の鎮守になろう〟というものだった。

1616年（元和2年）、駿府城で死去した家康の亡骸は、その通り、2代将軍秀忠によって静岡県の久能山に埋葬される。そして翌17年には、再び遺言に基づき、日光に改葬された。死後、ただちに久能山に葬られた背景には、〝太陽の道〟が関係すると考えられている。わち、久能山から真っすぐに西へ向かうと、家康の生誕地である愛知県岡崎に到達する。生誕の地と埋葬される場所が東西線上に結ばれることで、繰り返し昇る太陽のように、神となる。このような意図を読み解くことができるのだという。

朝廷より東照大権現の神号を得た家康を神として祀る日光東照宮だが、秀忠による創建当時は極めて簡素な建物だった。その姿は、当時の社殿が移築された、群馬県の世良田東照宮で目にすることができる。社殿は朱色に塗られているだけで、金箔や彫刻装飾もほとんどない。日光東照宮が私たちの知る極彩色の造りとなったのは、家康を崇拝していた3代将軍家光の時代。大規模な改装が始まったのは、秀忠死去から2年後のことである。

天下泰平を祈願する彫刻群

古代中国で生まれた自然哲学思想である陰陽道をはじめ、神道や仏教など、日光東照宮にはあらゆる学問や知性の粋が集められている。

日光東照宮は江戸城のほぼ真北に位置し、さらにその延長線上の上空には北の象徴である北極星が輝く。天の星は、北極星を中心に回る。つまり、北極星とは宇宙を主宰する天帝と考えられる。久能山で神としてよみがえり、江戸の真北にある日光に祀られることで、家康の威光はより強固なものとなったのだ。

過剰ともいえる鮮やかな色彩も、大きな意味を持つ。陰陽道では、地球上の5元素である木・火・土・金・水を表す白・赤・黒・黄・青が、聖域を守る魔除けとして用いられてきた。そして東照宮にも、いたるところに5色の色彩が散りばめられている。

さらに、同じく魔除けの役割を担うのが、夥しい数の彫刻群である。圧巻は、日光東照宮のシンボルともいうべき陽明門だろう。高さ11㍍、幅7㍍の建造物に、508体もの精密な彫刻が施されている。例えばそれは、獣類の長とされる麒麟。あるいは、竜の頭と蹄を持つ竜馬、文殊菩薩の乗りものとしても知られる唐獅子などの霊獣たちだ。

こうした魔除けは、色彩や彫刻によるものばかりではない。陽明門は12本の柱によって支えられ、渦巻文様が施されているが、1本の柱の文様が上下逆さまになっている。これは、〝建物は完成した瞬間から崩壊が始まる〟という伝承から、あえて柱を逆にすることで未完成の状態を維持する、魔除けの逆柱なのだ。

その他の建造物にも技巧を凝らした彫刻が施され、その総数はおよそ5000体以上と推定されるという。家康の墓所である奥社へと向かう回廊入口にあるのは、あまりにも有名な眠り猫の彫刻である。その裏側には、スズメの彫刻も隠れている。猫が居眠りをし、スズメも安心して遊んでいられる。徳川による天下泰平を表すものと伝えられている。

同じく誰もがよく知る、神厩舎の「見ざる・言わざる・聞かざる」（三猿）は、8面の彫刻の中の1つ。猿の一生を通して人生の歩み方を指南しているといわれる。

日光東照宮が、今なお人々を魅了する装飾美を誇るのは、江戸の世から途絶えることなく、漆塗、彩色、金箔押しなどの技術を伝え、改修が行われてきたからに他ならない。現在、「平成の大修理」が始まっており、主要な建造物が順番にその美しさをよみがえらせている。「日光を見ずして結構と言うなかれ」。江戸時代より伝えられる格言に倣い、江戸文化の極みを堪能しに出かけてみたい。

①祭具が収められている上神庫。屋根下の彫刻は狩野探幽下絵による「想像の象」
②優れた耐震性が注目されている五重塔。塔の中心に据えられた心柱は黄金に彩られている
③国内最大級の花鳥の彫刻で飾られた回廊。陽明門を中心に本社や神楽殿などを取り囲んでいる
④牡丹の花に囲まれ、穏やかな表情でうたた寝をする眠り猫
⑤陽明門はいつまでも見ていて飽きないことから「日暮の門」とも呼ばれている

（写真提供：p18、p20Aflo／①～⑤amanaimages）

auスマートフォン　2012冬の新ラインアップ「4G LTE」、テザリング対応の10機種発売

全機種が全国800MHz帯の高品質なLTEエリアで利用可能

KDDI（au）は、11月2日から順次、「4G LTE」対応Android™搭載スマートフォン9機種と、タブレット1機種の発売を開始しました。

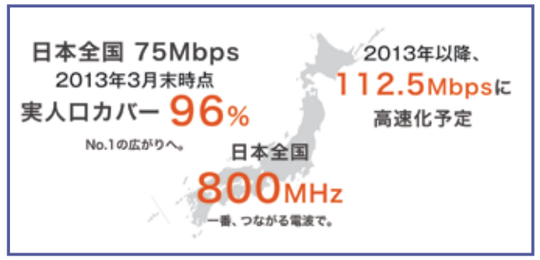
au冬モデルは全機種が、次世代高速通信規格「LTE（Long Term Evolution）」と、スマートフォンなどを無線LANルーターとして利用できる「テザリング」に対応しており、全国800MHz帯の高品質なLTEエリア（下り最大75Mbps）で利用できます。

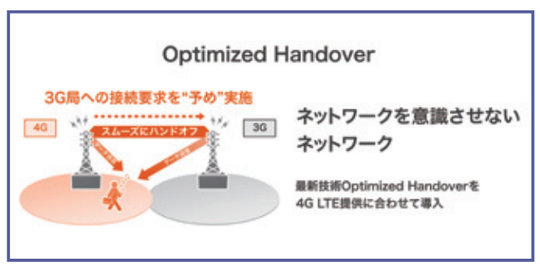
「4G LTE」は、これまでの3G通信（CDMA 1× EV-DO MC-Rev.A方式）に比べ、約8倍の通信速度となる受信時最大75Mbps、送信時最大25Mbpsの高速データ通信サービスです。2013年には、受信時最大112.5Mbpsでの提供を予定しています。

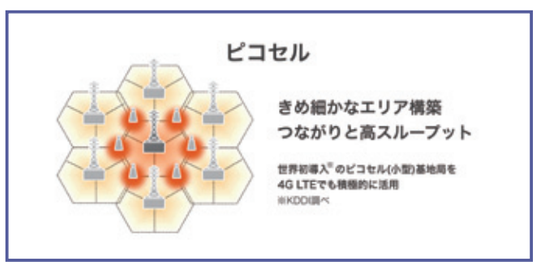
LTE対応エリアは、サービス開始当初から、東京23区および政令指定都市を中心に全国主要エリアをカバーし、その後も順次拡大し、2013年3月末時点での実人口カバー率は、約96%となる予定です。

また、サービスエリアの拡大だけでなく、世界初の導入となる半径数mから数十mのエリアをカバーできる小型基地局「ピコセル」を、局地的に電波が入りにくいエリアに設置することで、きめ細かなエリア構築を図ります。

地下鉄駅でも、関東では、12月末時点で約99%をカバーし、全国では、2013年3月末時点で約99%をカバーする予定です。







LTEと3Gを瞬時に切り替える新技術「Optimized Handover」を導入

KDDIは、LTEエリアと3Gエリア間を移動した場合でも、通信の途切れを最小限にする新技術「Optimized Handover」（オプティマイズド・ハンドオーバー）を11月1日から全国で導入しました。

「Optimized Handover」は、LTEシステムから3Gシステムへデータ通信をシームレスに切り替えるための技術です。LTEサービスエリアに在圏中、3Gシステムでの通信開始に必要な処理を、LTE側であらかじめ行うことで、3Gサービスエリアに移動しても、通信の途切れを最小限に抑え、データ通信の継続を可能にします。

これにより、通信開始に必要な処理を3Gシステムへ切り替え後に行う従来の方式に比べ、データ通信の断時間を大幅に短縮できます。

ほかにも、最新技術「eCSFB(enhanced Circuit Switched Fallback)」を導入。「eCSFB」は、高速で低遅延なLTEの利点を生かし、LTEネットワークで音声接続処理の一部を行うことにより、接続時間を短縮する技術です。待ち受け時の電力消費を抑えながらも音声通話の発信から着信までに要する時間を大幅に短縮できます。

2012冬モデルは最強の選べるラインアップ

au2012冬モデルは、人気のブランドシリーズだけでなく、多彩なラインアップになっています。

中でも「HTC J butterfly」は、OSにAndroid4.1を採用。“ひとめ惚れ”をキャッチフレーズに、超高解像度ディスプレイの美しさ、端末のフォルムと持ちやすさ、スムーズな操作性を追求した製品です。LTE、おサイフケータイ、赤外線通信、ワンセグ、ezwebメールなど、日本向け機能にも対応しています。

そのほかの機種の主な特徴は次のとおりです。

●Xperia™ VL

手のひらにジャストフィットする洗練されたボディ。ワンセグ、おサイフケータイ、赤外線通信、防水・防塵などの機能を搭載。

●GALAXY S III Progre

独自のタッチパネルユーザーインタフェース「Touch Wiz UI」で、さらになめらかな画面操作を実現。大容量メモリで高画質の写真や動画も保存可能。

●AQUOS PHONE SERIE

約1312万画素、光学手振れ補正対応カメラを採用し、高スピード、高精細な撮影が可能。「S-CGSilicon液晶システム」により、鮮明な表示と省電力を実現。

●ARROWS ef

約4.3インチの大画面HD液晶でコンパクトなボディを実現。「スマート指紋センサー」や、高速・高画質カメラなど、便利機能が充実。

●Optimus G

最新クアッドコアCPU、2GB大容量RAMを搭載し、超高速処理と高いグラフィック性能を実現。長時間稼働を可能にする、急速充電対応の大容量バッテリーを搭載。

●DIGNO S

初めてスマホを使う人でも安心のアシスト機能が充実。超大容量バッテリーで長時間使用も安心。

●VEGA

タッチレスで操作ができるモーション認識機能「VEGA Motion」を搭載。ワンセグ、おサイフケータイ、NFC、赤外線、防水・防塵、国際ローミングなどあらゆる機能に対応。

●G'zOne TYPE-L

気圧、ジャイロ、加速度、方位、温度の5センサーを搭載し、Bluetooth® v4.0による「G-SHOCK」との連携など、新機能も装備。

●AQUOS PAD

7インチ新世代ディスプレイ「IGZO」を搭載。大容量バッテリーながらも、片手で持てる軽量&スリムデザインを実現。

お問い合わせ→1

au 2012 冬ラインアップ

●お問い合わせ | 1 auカスタマーセンター ◆au電話から：局番なし157（無料）◆一般電話から：0077-7-111（無料）　9:00～20:00（土・日・祝日も受付）

Android™4.0搭載の最先端ケーブルテレビ用STB「Smart TV Box」を提供開始

KDDIがケーブルテレビ事業者向けに開発したAndroid™4.0搭載のセットトップボックス（STB）「Smart TV Box」が、11月28日、ジャパンケーブルネット株式会社（以下、JCN）から、「JCNスマートテレビ」として商用化されました。

「Smart TV Box」は、一般社団法人日本ケーブルラボの技術仕様に準拠し、ケーブルテレビ向けには世界初となるSTBです。地デジ、BS、ケーブルテレビ放送受信に加え、インターネットを利用したさまざまなサービスがご利用できるほか、Wi-Fiのアクセスポイントも搭載し、ご自宅のテレビやタブレット端末、スマートフォンなどのWi-Fi搭載機器で、多彩なコンテンツを楽しめます。

KDDIは、JCNのサービス開始に伴い、家族で使えるカレンダーや、レシピ、ショッピング、フィットネス、教育等の生活に密着したアプリを、提携先企業と連携して「Smart TV Box」向けに提供します。また、auスマートフォンで提供中の「auスマートパス」のTV向けのアプリとして、ゲームやエンターテインメント、全国民放52局のFMラジオが聴ける「LISMO WAVE」など、100本以上のアプリをご利用できるほか、デジタルコンテンツ販売サービス「Google Play」の多彩なアプリも200本以上楽しめます。

さらに「Smart TV Box」をより便利に利用できるよう、スマートフォンやタブレットとの連携機能を提供していきます。

「Smart TV Box」の利用イメージ

Android、Google Play、Google Playロゴ、YouTube、YouTubeロゴは、Google inc. の商標です

ロシアにデータセンター「TELEHOUSE MOSCOW」を新設 海外のデータセンター拠点が12地域、15都市、24拠点に

KDDIは、ロシアのモスクワに、TELEHOUSEグローバルスタンダードに準拠したデータセンター「TELEHOUSE MOSCOW」を新設し、11月1日からサービス提供を開始しました。このセンターの開設により、海外のTELEHOUSEデータセンターの拠点は、12地域、15都市、24拠点になりました。

TELEHOUSEは、お客さまの機器を預かり、24時間365日体制で運用保守サービスを提供する高品質のデータセンターです。

「TELEHOUSE MOSCOW」は、現地のデータセンター運営会社DataSpace社との事業提携により開設され、外資初のデータセンター事業者としてロシア市場へ参入します。今後、さらなる経済成長が見込まれるロシア市場において、最高品質のデータセンターサービスを提供します。

お問い合わせ→2

「TELEHOUSE MOSCOW」について

電気設備	受電方式	6系統受電（異経路での給電）
	自家発電	N+1
	UPS設備	N+1
空調設備	CRAC	N+1
	水冷システム	N+1
運用・セキュリティ	運用体制	24時間365日
	対応言語	英語、ロシア語、日本語
	セキュリティ	24時間有人対応、CCTVカメラ録画、非接触型カード認証、指紋認証
提供サービス	基本サービス	ラックコロケーションサービス、ケージコロケーションサービス、オープンコロケーションサービス
	オプション	お客さま設備監視サービス、お客さま作業代行サービス

「TELEHOUSE MOSCOW」の外観

月額590円の定額で電子書籍読み放題「ブックパス」の提供開始

2通りのパターンで手軽に電子書籍が楽しめる

KDDIは、月額590円（税込）で電子書籍が読み放題になるauスマートフォン向け電子書籍サービス「ブックパス」の提供を開始しました。2013年3月末まで、auスマートパス会員向けに、情報料無料で先行提供しています。

「ブックパス」は、コミックや小説、ライトノベル、実用書、雑誌、写真集など、さまざまなジャンルの書籍が読み放題となる「読み放題プラン」と、読みたい書籍を1冊ごとに購入する「アラカルト購入」の2通りの方法で、手軽に電子書籍をご利用いただけます。本サービスは、auのAndroid搭載スマートフォン（IS01を除く）と4G LTEタブレット向けのサービスです。

「au ID」の登録者数10月22日に1000万人突破

2007年9月に「au one-ID」としてサービスを開始し、2012年3月より、スマートフォンやタブレットなどのマルチデバイスで、多彩なコンテンツをご利用いただく「スマートパスポート構想」の鍵としてリニューアルした「au ID」の登録者数が、10月22日に1000万人を突破しました。

「au ID」は、「auスマートパス」や「ブックパス」をはじめ、ビデオ見放題の「ビデオパス」、音楽聴き放題の「うたパス」などで使用する共通のIDです。

パソコンやスマートフォンなどで購入したデジタルコンテンツ・ショッピング等の代金を、月々の通信料金と合算して支払い可能な「auかんたん決済」でもご利用いただけます。

また、お客さまに快適・安心なスマートフォンライフをお楽しみいただける「auスマートパス」は、取り放題の500本以上の人気アプリに加え、お得なクーポンやポイントサービス、10GBの写真や動画のストレージ、充実したセキュリティーとサポートを含めて月額390円（税込）で利用いただけるサービスです。2012年3月1日にサービスを開始してから、11月10日時点で会員数が300万人を突破しました。

お問い合わせ→1

2012年携帯電話顧客満足度調査でauが総合満足度1位に

KDDI（au）はこのたび、株式会社J.D.パワーアジア・パシフィック（以下J.D.パワー）による「2012年日本携帯電話サービス顧客満足度調査SM」において、総合満足度第1位を受賞しました。

本調査は、顧客満足度に関する調査・コンサルティングの国際的専門機関であるJ.D.パワーが、全国の携帯電話の個人利用者を対象に、「電話機」「提供サービス」「通信品質・エリア」「各種費用」「電話機購入経験」「アフターサービス対応」の6つのファクター評価に基づき、携帯電話サービスの満足度を算出したものです。

日ごろよりご利用いただいているお客さまへ深く感謝し、今後もよりご満足いただけるよう、さらなる商品・サービスの提供に取り組みます。

総合顧客満足度第1位受賞のトロフィー

●お問い合わせ | 1 auカスタマーセンター ◆au電話から：局番なし157（無料） ◆一般電話から：0077-7-111（無料）9：00～20：00（土・日・祝日も受付）

2 法人お客さまセンター ◆電話0077-7-7007（無料）0120-921-919（無料）9：00～20：00（土・日・祝日・年末年始を除く）

災害時、海上から被災エリアをカバー
船上携帯電話基地局の実地試験を実施

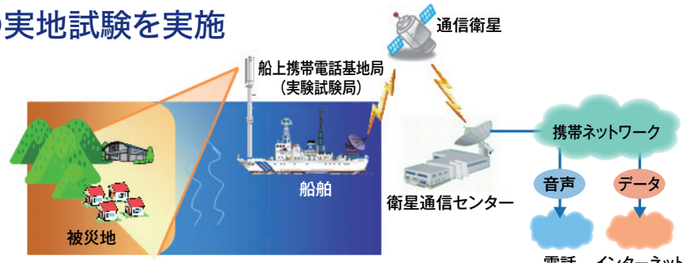
KDDIは、総務省中国総合通信局および海上保安庁と協力して、船舶に携帯電話基地局を開設し、海上と陸上間での音声通話やデータ通信の利用を検証する実地試験を、11月に広島県呉市の海上で実施しました。

試験では、船上基地局から照射した電波を沿岸部で受信し、音声通話やデータ通信の品質測定や潮位の変化に伴う品質への影響、波による船舶の揺れに伴う品質への影響などについて検証しました。

実地試験に使われた小型基地局

KDDIは、地震などの災害で通信障害が発生しているサービスエリアを早期に復旧させるため、車載型基地局や可搬型基地局、無線エントランス回線の増強など、さまざまな陸上での対策を行っています。さらに、陸上の被災状況に影響されない海上からの対策を行うことで、サービスエリアの早期復旧を目指します。

今回の実地試験をはじめ、今後も携帯電話基地局の船上開設の実用化を推進していきます。



実地試験に使用された海上保安庁の巡視船「くろせ」

ケータイの「取扱説明書」リサイクルを通じ
東日本大震災の被災地復興支援

KDDIは、携帯電話に同梱される取扱説明書や各種説明チラシなどをauショップでリサイクル回収を行い、その古紙売却益で森林保全を支援する「au取扱説明書リサイクル活動」を、2007年から推進しています。

このたび、この活動を通じて、東日本大震災の被災地を支援するため、東北地方の間伐材を活用した新たな取り組みを実施します。

岩手県釜石市では、釜石地方森林組合による林業振興と森林資源の再活用を目指す「森の貯金箱プロジェクト」と連携して、地元の間伐材を使用したバスの待合所５基とベンチ18基を寄付します。設置は、2013年２月末までに完了する予定です。

間伐材を使った携帯スタンド（上）と卓上カレンダー（右）

釜石市に設置されたバスの待合所

仮設住宅でも採用されたパネル化した部材を活用することで、解体・移設・増改築が容易で、形状の変更や部材の再活用ができるなど、長期的な街づくり支援を考えた取り組みとなっています。

また、auのオンラインショップや全国のauショップでは、宮城県南三陸工場で製作された間伐材を使った携帯スタンドや卓上カレンダーを配布するなど被災地への経済支援も行っています。

● 企業情報 ｜ ◆KDDIのCSR（環境・社会）サイトアクセス方法　http://www.kddi.com/corporate/csr/

Telecom
ワールドリポート57

感染症とビッグデータ

KDDI総研　藤原　正弘

最近よく耳にするビッグデータという言葉。大量のデータを集め、分析することで、これまで捉えにくかった現象を把握したり、予測しづらかったことが予測できるようになってきている。ビッグデータの例として、よく引き合いに出されるのは、ブログ記事から選挙動向を分析するものや、多数の購買情報からあなたにお薦めの商品やイベントを紹介するなどの事例だ。

ツイッターは、広範に散らばった「つぶやき」をリアルタイムかつ位置情報付きで収集できるので、いろいろな応用が試みられている。そのひとつに、東京大学知の構造化センターが運営している「インフルくん」というサイトがある。

このサイトは、ツイッターの発言から、インフルエンザ関連のつぶやきを日本地図に重ね、インフルエンザの流行地図を作成するものだ。各地の保健所から上がってくる情報を集めて報告される感染症情報センターの情報よりも一週間くらい早くインフルエンザの流行を察知できるようだ。

ビッグデータはインターネットばかりが情報源ではない。携帯電話の通信記録も社会レベルで人の動向を把握し、政策面で役立てることができるという例を紹介しよう。この10月に科学雑誌「Science」誌に掲載されたのが、マラリアの流行が人の移動と密接に関係していることを携帯電話の通信記録から実証した研究だ。

マラリアは、マラリア原虫という病原体がハマダラカという蚊が媒介となって人に感染する病気だ。人から人へ直接うつることはなく、病原体を持っているハマダラカに刺されるとうつる。現在、年間120万人くらいの人がマラリアで亡くなっており、その半数は小さな子どもだ。まだ、ワクチンは開発されておらず、蚊帳を吊ってハマダラカに刺されないようにするのが主な予防法のようだ。

この研究では、ケニアにおける地域ごとのマラリアの発症状況と、一年分の匿名化された通話記録から、地域ごとの人の移動パターンを重ね合わせ、発症に関連の強い人の移動パターンを抽出した。その結果、もともとマラリアの罹患率の高いビクトリア湖周辺を訪問した人が、ケニアの中心都市ナイロビと、自らの居住地域に持ち帰り、そこでさらに感染を広めているということが分かってきた。つまり、彼らに重点的に予防施策を打つ必要があるということだ。

さらに、通信記録から推定されるマラリア患者の数に比べて、著しく患者の少ない病院があることが分かり、その病院の周辺地域には罹患したものの病院にかかっていない人が多くいる可能性が浮かび上がってきた。こうした地域に重点的に呼びかけが必要だ。

このように、情報通信データの集積を、人々のより良い暮らしのために活用する動きが世界各地で始まっている。

読者からのお便り

●40年近く前、FM東京の深夜番組「ジェットストリーム」をよく聴いていました。洒落た音楽と海外の風景を重ね合わせ、当時まだ遠かった外国に思いをはせた人も多かったと思います。初老の技術者である私に「森羅万象」はその香りを思い出させます。頑張って下さい。（SY）

●久々に匠のDNAで「ガリ版」を見て感動しました。昭和レトロを題材にした記事を、どんどん出して下さい。（OM）

●「ナビゲーション靴」は最新技術が社会に役立つ見本のような素晴らしい機能ですね。まだお世話になるような状況ではありませんが、いつそのようなことになるか分かりませんので、早く実用化して欲しいと思います。（TK）

●空中に浮遊する女性。何とも不思議な写真でした。アーティスト・林ナツミさんの作品に接し、こんな風に浮かんでみたいと思ったのは、私だけでしょうか。（IM）

●私の住んでいる宮城県では、蔵王の樹氷が芸術的ですが、「グランドサークル」も人工的でない、自然が生んだ奇跡的な芸術です。感嘆以外の何物でもない。（KJ）

＊皆さまからのご意見・ご感想をお待ちしています。

本誌Web版「TIME&SPACE ONLINE」はこちら。
URL:http://time-space.kddi.com/
社員のインタビューやイベント速報なども掲載しています。

TIME & SPACE
2012.12
2013.1
第13巻 第5号
平成24年
12月1日発行

●発行 KDDI株式会社 広報部 〒102-8460 東京都千代田区飯田橋3-10-10ガーデンエアタワー
TEL03(6678)0689 FAX03(6678)0306 E-mail:kddipr@kddi.com
●●企画・編集 株式会社ダイヤモンド社 アートディレクション&デザイン サトウ克デザイン事務所
●印刷 株式会社廣済堂
©KDDI株式会社(禁無断転載)
社外からの寄稿や発言は当社の見解を表明しているわけではありません。

小堺一機の Cinema Café 74

雨に唄えば Singin' in the Rain(1952年・アメリカ)

監督:ジーン・ケリー、スタンリー・ドーネン
出演:ジーン・ケリー、ドナルド・オコナー、デビー・レイノルズ、ジーン・ヘイゲン他

「殿堂入りの映画」である と、まず最初に言っておきましょう。ミュージカルとかラブコメディとか、映画にはいろいろなカテゴリーがありますが、今回ご紹介する作品は、「雨に唄えば」というひとつのカテゴリーを確立しています。だから僕は、後にも先にもこれほど素敵な作品に出合ったことがないし、逆に〝「雨に唄えば」のような〟作品には、何度か出合ったことがある気がします。と、最初からベタ褒めしちゃいましたが、本当にオススメの作品なんです!

舞台は1920年代のハリウッド。サイレント映画の大作が上映され、観客たちが熱狂しています。舞台挨拶に登場したのは、大スターのドン(ジーン・ケリー)と、相手役のスター女優リナ(ジーン・ヘイゲン)。彼女は美人でセクシーですが、お高くとまっていて我儘で、自分はドンの恋人だと決めつけている。ドンは、リナに辟易していましたが、むげにあしらうわけにもいきません。そんなとき、ふとしたきっかけでキャシー(デビー・レイノルズ)という女性と知り合います。彼女は、ドンが大スターだと知っていながら、彼の映画を好きではないと言い切り、二人は険悪な中に。

やがて、キャシーが歌もダンスも上手い女優の卵であることを知り、嫌味のひとつも言ってやろうとしたドンですが、いつの間にか二人は惹かれ合っていきます。その頃ハリウッドでは、音声付きのトーキー映画への移行が始まっていて、ドンとリナのコンビの新作映画も、トーキーで撮ろうという計画が持ち上がります。ところが、ここでひとつ問題が。見た目は完璧なリナでしたが、彼女の声は脳天から突き抜けるような、非常に耳障りなものだったのです。このままでは、新作映画が失敗すること確実。そこで、ドンの親友であるコスモ(ドナルド・オコナー)は、リナには内緒で、音声をキャシーのものと入れ替えるという提案をするのです。

随所に散りばめられた歌とダンスには、魅了されること請け合いです。この作品を見たことがない方でも、キャシーに恋をしたドンが雨の中で「シンギング・イン・ザ・レイン〜♪」と歌い踊るシーンだけは、知っているのでは? 歌が名曲であることは間違いありませんが、ジーン・ケリーのダンスも最高です。彼はハリウッドでも1、2を争うタップダンスの名手。華があってダイナミックなダンスを見せてくれます。それから、僕がもっとも好きなのが、親友役のドナルド・オコナーによる「メイク・エム・ラフ」のナンバー。落ち込むドンを笑わせようとするシーンなんですが、コミカルなだけでなく、ダンスと歌の確かな技術があってこその笑いで、僕なんかはほれぼれしちゃいます。

最高の役者と最高のスタッフ、そして最高の脚本が最高のタイミングで出合って誕生した、奇跡のような映画。最高級の幕の内弁当のように、映画の良さが全部詰まっていると言っても過言ではありません。年末年始、ぜひこの作品を見て楽しい気分になってください。

Designing The Future KDDI
本冊子は、auショップ等で回収された紙資源をベースにつくられた「KDDI循環再生紙」を使用しています。
Printed in Japan